

画像処理方法及びその装置

発明の背景

複数のインク版として、例えばY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）を用いる印刷装置やプリンタ、複写機等の画像記録装置では、各インク版同士の干渉を防ぐために、それぞれを異なるテクスチャで記録する場合が多い。ここで、テクスチャとは、画像記録装置で一般的に用いられる万線、ディザ、網点等のことである。

テクスチャを異なるものとする手法としては、例えば、周期を変えずに、テクスチャの角度をそれぞれ、Y = 0 度、M = 15 度、C = 75 度、K = 45 度というように各インク版ごとに変えるというものがある。あるいは、角度だけでなく周波数も変える手法も存在する。

ところで、画像処理装置の特性によっては、テクスチャの周波数や角度が異なると、濃度安定性や滑らかさ、粒状ノイズに優劣が発生する。

例えば、万線の場合、角度 90 度の万線すなわち縦万線は、縦万線に直交するノイズ成分を持つジッタノイズ（紙送りムラ等の理由で発生する）に対して強いとされる。逆に、水平に近い万線は、このようなジッタノイズに弱いとされる。

そのため、入力原稿の中で最も支配的な色味（例えば人物画像では、肌色に対して支配であるM（マゼンタ））に対して、最も特性の悪い（ノイズに弱い）テクスチャが割り当てられると、全体の画質が劣化する。

また、画像処理装置に入力する入力原稿自体も、画像処理装置で作成されたものである場合には、テクスチャを持っていることが多い。そのような場合、入力原稿自体が有するテクスチャと、画像処理装置が出力した画像におけるテクスチャとが干渉して、モアレ縞を生むこともある。

本発明の概要

そこで本発明は、モアレ等の発生を防止し、画質を向上させることができ可能な画像処理装置を提供することを目的とする。

本発明の画像処理装置は、入力画像信号を与えられ、複数の色インク信号に分解する記録信号分解部と、前記色インク信号を用いて、前記入力画像の色味を解析し、前記色インク信号の支配順位を決定し、インク別優先順位信号を出力する色味解析部と、前記インク別優先順位信号に従い、複数の記録テクスチャに対してテクスチャ優先順位をそれぞれ割り当てるテクスチャ管理部と、前記色インク信号のうち前記支配順位の高いものから順に、前記記録テクスチャのうち前記テクスチャ優先順位の高いものを割り当てていくテクスチャ割り当て部とを備える。

上記本発明によれば、入力原稿の最も支配的なインク信号の版に、最も特性のよいテクスチャを割り当てるので、良好な画像を出力することができる。

また、本発明の画像処理装置は、入力画像信号を与えられ、複数の色インク信号に分解する記録信号分解部と、前記色インク信号を用いて、前記入力画像における支配的な2次元周波数成分を解析す

る周波数解析部と、複数の記録テクスチャの基本周波数成分を管理するテクスチャ管理部と、前記2次元周波数成分と前記記録テクスチャの基本周波数成分とに基づいて、前記色インク信号に前記記録テクスチャをそれぞれ割り当てていくテクスチャ割り当て部とを備える。

このように、入力原稿の周波数に応じ、この周波数と干渉を起こさないテクスチャを割り当てるので、モアレ等の発生を防止することができる。

本発明の画像処理方法は、入力画像信号を与えられ、複数の色インク信号に分解するステップと、前記色インク信号を用いて、前記入力画像の色味を解析し、前記色インク信号の支配順位を決定し、インク別優先順位信号を生成するステップと、前記インク別優先順位信号に従い、複数の記録テクスチャに対してテクスチャ優先順位をそれぞれ割り当てるステップと、前記色インク信号のうち前記支配順位の高いものから順に、前記記録テクスチャのうち前記テクスチャ優先順位の高いものを割り当てていくステップとを備える。

あるいは、本発明の画像処理方法は、入力画像信号を与えられ、複数の色インク信号に分解するステップと、前記色インク信号を用いて、前記入力画像における支配的な2次元周波数成分を解析するステップと、複数の記録テクスチャの基本周波数成分を管理するステップと、前記2次元周波数成分と前記記録テクスチャの基本周波数成分とに基づいて、前記色インク信号に前記記録テクスチャをそれぞれ割り当てていくステップとを備える。

図面の簡単な説明

添付図面において、

図 1 は、本発明を適用することが可能な画像処理装置の全体の内部機構の概略を示した縦断面図。

図 2 は、前記画像処理装置の内部回路の全体の概略を示したブロック図。

図 3 は、前記内部回路に含まれる画像処理部の構成を示したブロック図。

図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態による画像処理装置の構成を示したブロック図。

図 5 は、上記第 1 の実施の形態の画像処理装置における色味解析部の構成を示したブロック図。

図 6 は、上記第 1 の実施の形態の画像処理装置におけるテクスチャ管理部の構成を示したブロック図。

図 7 は、上記第 1 の実施の形態のテクスチャ管理部におけるテクスチャパラメータ発生部の構成を示したブロック図。

図 8 は、上記第 1 の実施の形態の画像処理装置におけるテクスチャ割り当て部の構成を示したブロック図。

図 9 は、本発明の第 2 の実施の形態による画像処理装置の構成を示したブロック図。

図 10 は、上記第 2 の実施の形態の画像処理装置における周波数解析部の構成を示したブロック図。

図 11 は、上記第 2 の実施の形態の画像処理装置におけるテクスチャ管理部の構成を示したブロック図。

図 12 は、上記第 2 の実施の形態のテクスチャ管理部におけるテクスチャパラメータ発生部の構成を示したブロック図。

図 13 は、本発明の第 3 の実施の形態による画像処理装置の構成を示したブロック図。

図14は、上記第3の実施の形態の画像処理装置における色味解析部の構成を示したブロック図。

図15は、本発明の第4の実施の形態による画像処理装置の構成を示したブロック図。

図16は、上記第4の実施の形態の画像処理装置における周波数解析部の構成を示したブロック図。

好適な実施の形態の説明

先ず、本発明を適用することが可能な画像処理装置の全体の内部構成の概略について、図1を参照して説明する。

この画像処理装置は、原稿上のカラー画像を読み取って、その複製画像を形成して出力するデジタル式カラー複写機等の装置である。この装置は、大別して、原稿上のカラー入力原稿を読み取って入力する画像読取手段としてのカラースキャナ部1と、入力されたカラー入力原稿の複製画像を形成する画像形成手段としてのカラープリンタ部2とを備えている。

カラースキャナ部1は、原稿台カバー3と、閉じた状態にある原稿台カバー3に対向配設され、入力原稿が載置される透明ガラスから成る原稿台4とを有する。原稿台4の下方には、原稿台4上に載置された原稿を照明する露光ランプ5、露光ランプ5からの光を原稿に集光させるリフレクタ6、原稿により反射された光を、図中左方向に曲げる第1ミラー7等が配設されている。

露光ランプ5、リフレクタ6、第1ミラー7は、第1キャリッジ8に固定されている。第1キャリッジ8は、図示されていない歯付きベルト等を介して、図示されていないパルスモータによって駆動され、原稿台4の下面に沿って平行移動する。

第1キャリッジ8に対して図中左側の第1ミラー7により反射された光が案内される方向には、図示しない駆動機構（例えば、歯付きベルト並びに直流モータ等）を介して原稿台4と平行に移動可能に設けられた第2キャリッジ9が配設されている。第2キャリッジ9には、第1ミラー7により案内される原稿からの反射光を図中下方に折り曲げる第2ミラー11、第2ミラー11からの反射光を図中右方向に折り曲げる第3ミラー12が互いに直角に配置されている。

第2キャリッジ9は、第1キャリッジ8に従がって動作し、第1キャリッジ8に対して1/2の速度で原稿台4に沿って平行移動する。

第2、第3ミラー11、12で折り返された光の光軸を含む面内には、第3ミラー12からの反射光を所定の倍率で結像させる結像レンズ13が配置されている。また、結像レンズ13を通過した光の光軸と略直交する面内には、結像レンズ13によって集束した反射光を電気信号に変換するCCD形カラーイメージセンサ（光電変換素子）15が配設されている。

露光ランプ5から照射された光がリフレクタ6によって原稿台4上の原稿に集光すると、原稿によって反射された光が、第1ミラー7、第2ミラー11、第3ミラー12、及び結像レンズ13を介してカラーイメージセンサ15に入射される。このセンサ15により、入射光がRGB信号に変換される。

カラープリンタ部2は、周知の減色混合法に基づいて、各色成分Y M C Kごとに色分解された画像信号を生成する第1～第4の画像形成部10y、10m、10c、10kを有する。

各画像形成部10y、10m、10c、10kの下方には、各画像形成部により形成された各色毎の画像を、図中a方向搬送する搬

送手段としての搬送ベルト 21 を含む搬送機構 20 が配設されている。搬送ベルト 21 は、図示されていないモータによって矢印 a 方向に回転する駆動ローラ 91、駆動ローラ 91 から所定距離離間された従動ローラ 92 との間に巻回されて所定の張力をもって配設され、矢印 a 方向に一定の速度でエンドレスに走行する。なお、各画像形成部 10y、10m、10c、10k は、搬送ベルト 21 の搬送方向に沿って直列に配設されている。

各画像形成部 10y、10m、10c、10k は、それぞれ搬送ベルト 21 と接する位置において、外周面が同一の方向に回転可能に形成された像担持体としての感光ドラム 61y、61m、61c、61k を有する。感光ドラム 61y、61m、61c、61k は、図示されていないモータによって、所定の周速度で回転する。

感光ドラム 61y、61m、61c、61k は、その軸線が互いに等間隔になるように配設されているとともに、その軸線は搬送ベルト 21 によって画像が搬送される方向と直交するように配設されている。

尚、以下の説明では、各感光ドラム 61y、61m、61c、61k の軸線方向を主操作方向（第 2 の方向）とし、感光ドラム 61y、61m、61c、61k の回転方向、即ち、搬送ベルト 21 の回転方向（図中矢印 a 方向）を副走査方向（第 1 の方向）とする。

感光ドラム 61y、61m、61c、61k の周囲には、主走査方向に延出された帯電手段としての帯電装置 62y、62m、62c、62k、除電装置 63y、63m、63c、63k、主走査方向に同様に延出された現像手段としての現像ローラ 64y、64m、64c、64k、下攪拌ローラ 67y、67m、67c、67k、上攪拌ローラ 68y、68m、68c、68k、主走査方向に同様に延出された転写手段としての転写装置 93y、93m、93c、

93k、主走査方向に同様に延出されたクリーニングブレード65y、65m、65c、65k、排トナー回収スクリュウ66y、66m、66c、66kの回転方向に沿って順に配置されている。

各転写装置93y、93m、93c、93kは、対応する感光ドラム61y、61m、61c、61kとの間で、搬送ベルト21を狭持する位置、即ち搬送ベルト21の内側に配設されている。後述する露光装置50による露光ポイントは、それぞれ帶電装置62y、62m、62c、62kと現像ローラ64y、64m、64c、64kとの間の感光体ドラム61y、61m、61c、61kの外周面上に形成される。

搬送機構20の下方には、画像形成部10y、10m、10c、10kによって形成された画像を転写する被画像形成媒体（記録媒体）としての用紙Pを複数枚収容した用紙カセット22a、22bが配置されている。

用紙カセット22a、22bの端部のうち、従動ローラ92に近接する方の端部には、用紙カセット22a、22bに収容されている用紙Pを、その最上部に位置するものから1枚ずつ取り出すピックアップローラ23a、23bが配置されている。ピックアップローラ23a、23bと従動ローラ92との間には、用紙カセット22a、22bから取り出された用紙Pの先端と、画像形成部10yの感光体ドラム61yに形成されたyトナー像の先端とを整合させるためのレジストローラ24とが配置されている。

なお、他の感光ドラム61y、61m、61cに形成されたトナー像は、搬送ベルト21上を搬送される用紙Pの搬送タイミングに合わせて各転写位置に供給される。

レジストローラ24と第1の画像形成部10yとの間であって、従動ローラ92の近傍、即ち実質的に搬送ベルト21を挟んで従動

ローラ 9 2 の外周上には、レジストローラ 2 4 を介して所定のタイミングで搬送される用紙 P に静電吸着力を付与するための吸着ローラ 2 6 が配設されている。吸着ローラ 2 6 の軸線と従動ローラ 9 2 の軸線とは、相互に平行になるように設定されている。

搬送ベルト 2 1 の端部のうち、駆動ローラ 9 1 の近傍、即ち実質的に搬送ベルト 2 1 を挟んで駆動ローラ 9 1 の外周上には、搬送ベルト 2 1 上に形成された画像の位置を検知するための位置ずれセンサ 9 6 が配設されている。位置ずれセンサ 9 6 は、例えば、透過形あるいは反射形の光センサにより構成される。

駆動ローラ 9 1 の外周上であって、位置ずれセンサ 9 6 の下流側の搬送ベルト 2 1 上に、搬送ベルト 2 1 上に付着したトナーあるいは用紙 P の紙かす等を除去するための搬送ベルトクリーニング装置 9 5 が配置されている。

搬送ベルト 2 1 を介して搬送された用紙 P が駆動ローラ 9 1 から離脱し、搬送方向において、用紙 P を所定温度に加熱することで用紙 P に転写されたトナー像が溶融し、トナー像を用紙 P に定着させる定着装置 8 0 が配設されている。定着装置 8 0 は、ヒートローラ対 8 1、オイル塗布ローラ 8 2、8 3、ウェブ巻き取りローラ 8 4、ウェブローラ 8 5、ウェブ押し付けローラ 8 6 とから構成されている。用紙 P 上に形成されたトナーを用紙に定着させ、排紙ローラ対 8 7 により排出される。

感光ドラム 6 1 y、6 1 m、6 1 c、6 1 k の外周面上にそれぞれ色分解された静電潜像を形成する露光装置 5 0 は、後述する画像処理部 3 6 にて色分解された各色ごとの画像データ Y、M、C、K に基づいて発光制御される半導体レーザ発振器 6 0 を有している。半導体レーザ発振器 6 0 の光路上には、レーザビーム光を反射、走査するポリゴンモータ 5 4 によって回転するポリゴンミラー 5 1、

ポリゴンミラー 5 1 を介して反射されたレーザビーム光の焦点を補正して結像させるための $f\theta$ レンズ 5 2、 5 3 が順に設けられている。

$f\theta$ レンズ 5 3 と、 感光ドラム 6 1 y、 6 1 m、 6 1 c、 6 1 k との間には、 $f\theta$ レンズ 5 3 を通過した各色毎のレーザビーム光を感光ドラム 6 1 y、 6 1 m、 6 1 c、 6 1 k の露光位置に向けて折り曲げる第 1 の折り返しミラー 5 5 y、 5 5 m、 5 5 c、 5 5 k、 第 1 の折り返しミラー 5 5 y、 5 5 m、 5 5 c、 5 5 k により折り曲げられたレーザビーム光を更に折り曲げる第 2、 第 3 の折り返しミラー 5 6 y、 5 6 m、 5 6 c、 5 7 y、 5 7 m、 5 7 c が配置されている。

黒色用のレーザビーム光は、 第 1 の折り返しミラー 5 5 k によって折り返された後、 他のミラーを経由することなく、 感光体ドラム 6 1 k 上にガイドされる。

次に、 この画像処理装置における回路構成について、 図 2 を用いて説明する。 この回路における制御系は、 主制御部 3 0 内のメイン C P U 1 0 9 1、 カラースキャナ部 1 のスキャナ C P U 1 1 0 0、 カラープリンタ部 2 のプリンタ C P U 1 1 1 0 の 3 つの C P U によって構成される。

メイン C P U 1 0 9 1 は、 プリンタ C P U 1 1 1 0 と共有 R A M 1 0 3 5 を介して双方向通信を行う。 メイン C P U 1 0 9 1 は、 動作指示を出力し、 プリンタ C P U 1 1 1 0 はステータス情報を出力する。 プリンタ C P U 1 1 1 0 とスキャナ C P U 1 1 0 0 は、 シリアル通信を行い、 プリンタ C P U 1 1 1 0 は動作指示を出力し、 スキャナ C P U 1 1 0 0 はステータス情報を出力する。

操作パネル 1 0 4 0 は、 液晶表示部 1 0 4 2、 各種操作キー 1 0 4 3、 これらが接続されたパネル C P U 1 0 4 1 を有し、 メイン C

P U 1 0 9 1 に接続されている。

主制御部 1 0 3 0 は、メイン C P U 1 0 9 1、R O M 1 0 3 2、R A M 1 0 3 3、N V R A M (nonvolatile RAM) 1 0 3 4、共有 R A M 1 0 3 5、画像処理部 1 0 3 6、ページメモリ制御部 1 0 3 7、ページメモリ 1 0 3 8、プリンタコントローラ 1 0 3 9、プリンタフォント R O M 1 1 2 1 を有する。

メイン C P U 1 0 9 1 は全体的な制御を行うもので、R O M 1 0 3 2 は制御プロセス等を記録し、R A M 1 0 3 3 は、一時的にデータを記憶する。

N V R A M 1 0 3 4 は、図示されていないバッテリによりバックアップされる不揮発性メモリであり、電源からの電力の供給を遮断されてもデータを保持することができる。

共有 R A M 1 0 3 5 は、メイン C P U 1 0 9 1 とプリンタ C P U 1 1 1 0との間で、双方向通信を行うために用いる。

ページメモリ制御部 1 0 3 7 は、ページメモリ 1 0 3 8 に画像情報を記憶させたり、読み出したりする。ページメモリ 1 0 3 8 は、複数ページ分の画像情報を記憶できる領域を有し、カラースキャナ部 1 からの画像情報を圧縮したり、データを 1 ページを単位として記憶したりする。

プリンタフォント R O M 1 1 2 1 には、プリントデータに対応するフォントデータが記憶されている。プリンタコントローラ 1 0 3 9 は、パーソナルタ等の外部機器 1 1 2 2 から出力されたプリントデータを、そのプリントデータに付与されている解像度を示すデータに応じた解像度で、プリンタフォント R O M 1 1 2 1 に記憶されているフォントデータを用いて画像データを生成する。

カラースキャナ部 1 0 0 1 は、全体の制御を行うスキャナ C P U 1 1 0 1、制御プログラム等が記憶された R O M 1 1 0 1、データ

記憶用のRAM1102、図示されていないカラーイメージセンサを駆動するCCDドライバ1103、図示されていない第1キャリッジ等を移動する走査モータの回転を制御する走査モータドライバ1104、画像補正部1105を備えている。

画像補正部1105は、図示されていないカラーイメージセンサから出力されるR、G、Bのアナログ信号をディジタル信号に変換するA／D変換回路、カラーイメージセンサの特性のばらつき、あるいは周囲温度の変化に起因するカラーイメージセンサからの出力信号に対するスレッショルドレベルの変動を補正するためのシェーディング補正回路、シェーディング補正回路から出力された、補正後のディジタル信号を一時記憶するラインメモリを備える。

カラープリンタ部1002は、全体の制御を行うプリンタCPU1110、制御プログラム等を記憶するROM1111、データ記憶用のRAM1112、図示されていない半導体レーザ発振器を駆動するレーザドライバ1113、図示されていない露光装置のポリゴンモータを駆動するポリゴンモータドライバ1114、図示されていない搬送機構による用紙Pの搬送を制御する搬送制御部1115、帯電装置、現像ローラ、転写装置を用いて帯電、現像、転写を行うプロセスを制御するプロセス制御部1116、図示されていない定着装置を制御する定着制御部1117、オプションを制御するオプション制御部1118を備える。

画像処理部1036、ページメモリ1038、プリンタコントローラ1039、画像補正部1105、レーザドライバ1113は、画像データバス1120により接続されている。

画像処理部1036は、色変換、変倍、空間フィルタ、 γ 変換、中間調処理を行うことにより、C、M、Yの画像データに変換する。図3に示すように、色変換部1131、変倍部1132、空間フィ

ルタ部 1 1 3 3、 γ 変換部 1 1 3 4、 中間調処理部 1 1 3 5 を備える。

カラースキャナ部 1 0 0 1 から出力される画像データ RGB は、 それぞれ色変換部 1 1 3 1 に転送され、 CMY の画像データに変換される。 色変換部 1 1 3 1 から出力された画像データは、 変倍部 1 1 3 2 で変倍処理が行われ、 その後、 空間フィルタ部 1 1 3 3 で空間フィルタ処理が行われる。 さらにその後、 γ へ間部 1 1 3 4 で γ 変換処理が行われ、 その後、 中間調処理部 1 1 3 5 で中間調処理、 即ち高濃度部の安定な再現階調処置が行われる。 その後、 カラープリンタ部 1 0 0 2 に転送される。

γ 補正部 1 1 3 4 は、 プリンタの γ 特性の補正を行う。 補正を行うときは、 CMYK 毎に設定されている γ テーブルを参照して行う。

中間調処理部 1 1 3 5 は、 画像信号に対して階調処理を行い、 記録デバイス駆動信号に変換する。 記録デバイスが要求する入力信号に画像濃度信号の階調性が損なわれないように、 量子化、 あるいは記録デバイスの特性に合わせた画像濃度変換を行う。

記録デバイス駆動信号とは、 パルス幅変調方式のプリンタの場合、 レーザ駆動パルス信号であり、 プリンタレーザ変調部を駆動する駆動パルスの長さと基準位置の情報を含んでいる。 基準位置とは、 画素内の左端、 右端、 あるいは中央のいずれを駆動するかを示すものである。

パワー変調方式によるプリンタでは、 記録デバイス駆動信号もレーザ駆動パルス信号である。 この場合、 パルス幅は常に一定であり、 パルスのエネルギー強度が濃度階調を形成する。

プリンタ部 1 0 0 2 において、 記録デバイス駆動信号に従って、 記録画像が形成される。 プリンタ部 1 0 0 2 が、 パルス幅変調方式である場合、 記録デバイス駆動信号は駆動パルス信号であり、 駆動

パルスに従ってレーザのオン／オフが行われる。

以上のような構成を有する画像処理装置に適用可能な、本発明の第1～第4の実施の形態による画像処理装置について、それぞれの図面を参照して説明する。

本発明の第1の実施の形態による画像処理装置は、図4に示されるように、画像入力部100、記録信号分解部200、蓄積部250、色味解析部500、テクスチャ管理部600、テクスチャ割り当て部300、画像記録部400を備えている。

画像入力部 100 は、入力原稿 IN20 を与えられ、例えば光学式センサを用いて光学的に読み取り、光電変換を行って色インク信号に分解する。具体的には、3 刺激値として、例えば RGB 信号 120 を出力する。

記録信号分解部 200 は、このRGB信号120を受け取り、公知のLUT (Look Up Table) やノイゲバウアーの式等を用いて、記録インク信号220として、例えばCMYKの4インク版信号に変換して出力する。

蓄積部 250 は、この記録インク信号 220 を与えられて一時的に記憶する。ここで、記憶容量を下げるために、記録インク信号 220 として、RGB 信号あるいは圧縮された信号等を記憶してもよい。

色味解析部 500 は、記憶された記録インク信号 220 を受け取り、これを各色毎のインク信号に分解して入力原稿 IN20 の色味を解析し、各々の色インク信号の支配的な順位を決定する。より具体的には、記録インク信号 220 を用いて各インク版毎に解析を行い、各インク版の優先順位を求め、優先順位信号 520 を出力する。

テクスチャ管理部 600 は、この優先順位信号 520 を受け取り、各インク版のテクスチャパラメータ 620 を出力する。このテクス

チャパラメータ 620 は、各種記録テクスチャに対して、テクスチャの優先順位を割り当てるものである。

テクスチャ割り当て部 300 は、テクスチャパラメータ 620 を受け取り、各インク版に対しテクスチャ生成処理を行い、テクスチャ画像信号 320 を、CMYK 形式で出力する。

ここで、蓄積部 250 とテクスチャ割り当て部 300 との間は、記録インク信号 220 を双方向で送受信することができる。また、テクスチャ割り当て部 300 は、蓄積部 250 に蓄積された記録インク信号 220 を受け取って、テクスチャ画像信号 320 を出力することもできる。

このような信号の送受信が原因で、色味解析部 500 における各インク版の優先順位の解析に時間を要したとしても、画像が蓄積部 250 において一時的に記録されているので、画像処理に問題は生じない。

画像記録部 400 は、テクスチャ画像信号 320 に基づいて、記録媒体上に記録を行い、記録画像 420 として出力する。

色味解析は、全体にインク量が多いインク版ほど支配的とみなすことができる。よって、各対象領域（ページ全体又は各ブロック領域）内の各インク版のインク量の総和を求め、その総和が最も高いインク版を、当該対象領域において支配的なインク版とみなすこととする。

式で表すと、対象領域において、画素 0 ~ 画素 N (N は 1 以上の整数) の N 個の画素 i ($i = 1, 2, \dots, N$) があるとする。この画素 i における画素値を、インク版毎に、 Y_i, M_i, C_i, K_i とする。この場合のそれぞれのインク版毎のインク量の総和は、

$$\begin{aligned} \text{SUM}_c &= \sum C_i, \quad \text{SUM}_m = \sum M_i, \quad \text{SUM}_y = \sum Y_i, \quad \text{SUM}_k \\ &= \sum K_i \end{aligned}$$

となる。

この SUM_c 、 SUM_m 、 SUM_y 、 SUM_k のうち、値の大きい順に支配的な色の順となる。

ここで、原稿によっては、粒状性面において、特定の濃度が重要な場合がある。例えば、人物画を含む原稿においては、肌色は M の特定濃度領域が重要になる。

このような場合、各インク濃度に重み付け W_{c_i} 、 W_{m_i} 、 W_{y_i} 、 W_{k_i} を掛けた、 $SUM_c = \sum W_{c_i} * C_i$ 、 $SUM_m = \sum W_{m_i} * M_i$ 、 $SUM_y = \sum W_{y_i} * Y_i$ 、 $SUM_k = \sum W_{k_i} * K_i$ を用いる手法も有効である。

上記構成を有する本実施の形態によれば、入力画像の色味、即ち CMYK の支配的な順位を解析し、最も支配的なインク版の順で、安定かつ滑らかなテクスチャを割り当てることで、安定かつ滑らかな階調や、色の再現性を実現することができる。

ここで、安定かつ滑らかなテクスチャであるが、これは出力に含まれるノイズが少ない、あるいは複数枚の出力を行った場合に再現性に優れる等のテクスチャが該当する。

このようなテクスチャを求める手法としては、出力の濃度値を濃度計等を用いて測定し、入力に対する出力の値をグラフ上にプロットする。そして、入力の変化に対する出力の濃度値の変化が小さく、安定しているテクスチャが、安定かつ滑らかなテクスチャに相当する。

次に、色味解析部 500 の詳細な構成について、図 5 を用いて説明する。

色味解析部 500 は、各インク版 C、M、Y、K に対応して、画素値総和計算部 522、524、526、528 と、これらのそれぞれの出力を比較する大小比較部 540 を有する。

画素値総和計算部 522、524、526、528 は、記録インク信号 220 に含まれる、各インク版毎の信号に分解した色版インク信号 542、544、546、548 から、対応するものをそれぞれ入力する。そして、ページ内において、対応するインク版に含まれるインク量の総和を求め、インク総和信号 562、564、566、568 としてそれぞれ出力する。

大小比較部 540 は、各々のインク総和信号 562、564、566、568 を比較し、インク量の多い順にインク別優先順位を付けて、インク別優先順位信号 582、584、586、588 を出力する。

出力されたインク毎のインク別優先順位信号 582、584、586、588 は、一つの優先順位信号 520 として束ねられた状態で出力され、テクスチャ管理部 600 に与えられる。

また、テクスチャ管理部 600 の詳細な構成について、図 6 を用いて説明する。

テクスチャ管理部 600 は、各インク版に対応して、テクスチャパラメータ発生部 622、624、626、628 を有する。このテクスチャパラメータ発生部 622、624、626、628 は、入力された優先順位信号 520 の中から、対応する色のインク別優先順位 582、584、586、588 のいずれかを受け取り、インク別テクスチャパラメータ 642、644、646、648 をそれぞれ出力する。このインク別テクスチャパラメータ 642、644、646、648 は、一つの信号に束ねられて、テクスチャパラメータ 620 としてテクスチャ割り当て部 300 に出力される。

ここで、テクスチャパラメータ発生部 622、624、626、628 の詳細な構成について、テクスチャパラメータ発生部 622 を例にとり、図 7 を用いて説明する。他のテクスチャパラメータ発

生部 624、626、628 は同一構成を有するので、説明は省略する。

テクスチャパラメータ発生部 622 は、第1優先テクスチャパラメータ格納部 662、第2優先テクスチャパラメータ 664、第3優先テクスチャパラメータ 666、及び第4優先テクスチャパラメータ 668 と、セレクタ 670 とを有する。

第1、第2、第3、第4優先テクスチャパラメータ格納部 662、664、666、668 は、各優先順位に応じた画像処理パラメータ 682、684、686、688 を格納している。セレクタ 670 は、インク別優先順位信号 520 に基づいて、画像処理パラメータ 682、684、686、688 のなかから一つ、インク別テクスチャパラメータ 642 として選択し、出力する。

ここで、画像処理パラメータ 682、684、686、688 とは、縦万線や変調スクリーン等の各種テクスチャを発生させるとときに必要な、各々の画素値を隣にシフトするための各種制御値である。このようなパラメータが、予め第1、第2、第3、第4優先テクスチャパラメータ格納部 662、664、666、668 に与えられて格納されている。

次に、テクスチャ割り当て部 300 の構成を、図8に示す。

テクスチャ割り当て部 300 は、テクスチャ発生部 340 を有する。このテクスチャ発生部 340 は、テクスチャパラメータ 620 を与えられ、公知の手法として例えばディザ法や万線形成方法等のいずれかの手法を用いて、記録インク信号 220 に対して画像処理を施す。そして、得られた処理結果をテクスチャ画像信号 320 として出力する。

次に、本発明の第2の実施の形態について、その構成を示す図9を参照して説明する。上記第1の実施の形態は、例えばデジタルカ

メラの出力のように、網点情報を含まない入力原稿を記録する場合に好適である。

これに対し、本実施の形態は、例えば印刷物のように、網点情報を有する入力原稿を複写して記録する場合に好適である。

本実施の形態による画像処理装置は、画像入力部 100、記録信号分解部 200、蓄積部 250、周波数解析部 550、テクスチャ割り当て部 300、テクスチャ管理部 602、画像記録部 400を備えている。

上記第1の実施の形態と比較し、色味解析部 500 の替わりに、周波数解析部 550 を備えている。上記第1の実施の形態における色味解析部 500 が、記録インク信号 220 を与えられて優先順位信号 520 を出力するのに対し、本実施の形態における周波数解析部 550 は、同じ記録インク信号 220 を受け取り、これに含まれる各インク版毎のインク信号を周波数解析し、入力原稿 IN20 中の基本周波数を解析して、基本周波数・角度信号 521 を出力する。

また、上記第1の実施の形態におけるテクスチャ管理部 600 と比較し、本実施の形態によるテクスチャ管理部 602 は、与えられる信号が異なるので、本実施の形態では異なる符号 602 を付している。

周波数解析部 550 の詳細な構成について、図 10 を用いて説明する。周波数解析部 550 は、周波数空間変換部 532、534、536、538 と、基本周波数・角度判定部 552、554、556、558 とを有する。

周波数空間変換部 532、534、536、538 は、記録インク信号 220 のうち、対応するインク版毎に分解された信号 542、544、546、548 から対応するものを受け取る。そして、公知のフーリエ変換等の手法を用いて、2 次元周波数空間画像信号 5

72、574、576、578に変換して出力する。

基本周波数・角度判定部552、554、556、558は、対応する2次元周波数空間画像信号572、574、576、578を与えられ、DC成分を除いて最大パワーを持つ2次元周波数成分を求める。そして、その周波数と、その周波数の水平成分と垂直成分との比から求められる角度とを、インク別周波数・角度情報592、594、596、598として出力する。

インク別周波数・角度情報592、594、596、598は一つにまとめられて、基本周波数・角度信号521として出力される。

周波数解析では、一般に、フーリエ解析が最も簡単でかつ精度の良い解析を行うことができる。各対象傾城（ページ全体又は各プロック領域）内をフーリエ変換して2次元周波数成分を求め、各インクの直流成分を除いて最大パワーを持つ周波数を基本周波数成分とする方法が有効である。

各色の基本周波数成分を用いて、各色毎に独立にそれぞれのテクスチャ角度を求めるに、同一のテクスチャ角度を複数の色版が用いてしまう可能性がある。そこで、4色の基本周波数情報をアドレスとし、4色のテクスチャ角度情報を出力するLUTから求めることで、このような事態を回避することができる。

次に、テクスチャ管理部602について、その構成を示した図11を用いて説明する。

テクスチャ管理部602は、角度・周波数パラメータ算出LUT630と、各出力版毎に対応したテクスチャパラメータ発生部652、654、656、658とを有する。

角度・周波数パラメータ算出LUT630は、各インク版毎の周波数・角度情報592、594、596、598をアドレスとし、各インク版毎のテクスチャ周波数・角度情報632、634、63

6、638を出力する。ここで、4色独立でなく、4色が連携し合ってこの情報632、634、636、638を発生する。このため、角度及び周波数が同一であるテクスチャを、複数のインク版が用いてしまう事態を回避することができる。

テクスチャパラメータ発生部652、654、656、658は、対応するインク版のテクスチャ周波数・角度情報632、634、636、638を入力し、インク別テクスチャパラメータ672、674、676、678をそれぞれ出力する。このインク別テクスチャパラメータ672、674、676、678は、一つにまとめられてテクスチャパラメータ620として出力される。

上記テクスチャパラメータ発生部652、654、656、658は、発生部652を例にとると、図12に示される構成を備えている。他の発生部654、656、658も、同一構成を有するので説明を省略する。

テクスチャパラメータ発生部652は、第1、第2、…、第N(Nは、1以上の整数)のテクスチャパラメータ格納部691、692、…、69Nと、セレクタ695とを有する。

第1、第2、…、第Nのテクスチャパラメータ格納部691、692、…、69Nは、各テクスチャパラメータ1001、1002、…、100Nを出力し、セレクタ695はテクスチャ周波数・角度情報632に従ってその中から一つを選択し、インク別テクスチャパラメータ672として出力する。ここで、Nの数は、例えば、セレクタアドレス信号に相当する周波数・角度情報632のダイナミックレンジに対応した値となる。

本発明の第3の実施の形態による画像処理装置について、図13を用いて説明する。

本実施の形態の画像処理装置は、画像入力部100、記録信号分

解部 200、蓄積部 250、色味解析部 502、ブロック領域解析部 700、テクスチャ割り当て部 300、テクスチャ管理部 600、画像記録部 400 を備えている。

上記第 1 の実施の形態と異なる点は、ブロック領域解析部 700 をさらに有する点である。このブロック領域解析部 700 は、与えられた記録インク信号 220 から原稿内の構造をブロック毎に解析し、ブロック情報信号 720 として色味解析部 502 に出力する。

原稿中において、同一ページ内に複数の写真やチャートが埋め込まれている場合には、ブロック毎に色味を判定する手法が有効である。そこで、このようなブロック領域解析部 700 を備えている。

この第 3 の実施の形態における色味解析部 502 の構成を、図 1 4 に示す。この色味解析部 502 は、各版に対応する画素値総和計算部 522、524、526、528 と、大小比較部 540 を有する。

画素値総和計算部 522、524、526、528 は、記録インク信号 320 に含まれる、各インク版の信号に分解した色版インク信号 542、544、546、548 から対応するものを受け取り、ページに含まれる各版のインク量の総和をインク総和信号 562、564、566、568 として生成し、出力する。

この際に、ブロック領域解析部 700 から出力されたブロック領域信号 720 を受け取り、ブロック毎にインク総和信号 562、564、566、568 を求める。大小比較部 540 は、各インク総和信号 562、564、566、568 の大小を比較し、値の大きいものから順に、優先順位の高いインク別優先順位信号 582、584、586、588 を付与する。

この大小比較部 540 においても、ブロック領域信号 720 を受け取り、ブロック毎にインク別優先順位信号 582、584、586、588

6、588を求める。インク別優先順位信号582、584、586、588は一つの信号として束ねられ、優先順位信号520として出力される。

本発明の第4の実施の形態による画像処理装置について、図15を参照して説明する。

本発明の画像記録装置は、上記第3の実施の形態と同様に、ブロック毎の解析を行う。ここで、解析の内容は上記第2の実施の形態と同様であり、例えば入力原稿が網点情報を有する印刷物等の場合に、より有効である。そこで、本実施の形態は、原稿中に、同一ページ内に異なる周波数や角度のテクスチャを持つ写真やチャートが埋め込まれている場合、ブロック毎に原稿の周波数、角度を判定し、入力画像信号を色インク信号に分解する。

上記第2の実施の形態と異なり、本実施の形態はブロック領域解析部700を有する。このブロック領域解析部700は、記録インク信号220から入力原稿IN20内の構造をブロック毎に解析し、解析した結果をブロック領域信号720として周波数解析部511に出力する。

本実施の形態における周波数解析部511の構成を図16に示す。

周波数解析部511は、周波数空間変換部532、534、536、538と、基本周波数・角度判定部552、554、556、558とを有する。

周波数空間変換部532、534、536、538は、記録インク信号220に含まれる、各インク版毎の信号に分解された信号542、544、546、548のうち、対応するものを受け取り、公知のフーリエ変換等の手法を用いて、2次元周波数空間画像信号572、574、576、578に変換して出力する。

この際、ブロック領域信号720に基づいて、各ブロック毎に2

次元周波数空間画像信号 572、574、576、578 に変換する。

基本周波数・角度判定部 552、554、556、558 は 対応する 2 次手周波数空間画像信号 572、574、576 を入力し、DC 成分を除き、最大パワーを有する 2 次元周波数成分を求める。そして、その周波数と、この周波数の水平成分と垂直成分との比から求める角度とを、インク別周波数・角度情報 592、594、596、598 として出力する。

この際、ブロック領域信号 720 に従って、各ブロック毎にインク別周波数・角度情報 592、594、596、598 を求める。

インク別周波数・角度情報 592、594、596、598 は一つにまとめられ、基本周波数・角度信号 521 として出力される。

上述した実施の形態は一例であり、本発明を限定するものではない。例えば、上記第 1 の実施の形態における色味解析部、テクスチャ管理部、テクスチャパラメータ発生部、テクスチャ割り当て部の構成は、それぞれ図 5、図 6、図 7、図 8 に示されたものに限らず、必要に応じて変形が可能である。

請求の範囲

1 入力画像信号を与えられ、複数の色インク信号に分解する記録信号分解部と、

前記色インク信号を用いて、前記入力画像の色味を解析し、前記色インク信号の支配順位を決定し、インク別優先順位信号を出力する色味解析部と、

前記インク別優先順位信号に従い、複数の記録テクスチャに対してテクスチャ優先順位をそれぞれ割り当てるテクスチャ管理部と、

前記色インク信号のうち前記支配順位の高いものから順に、前記記録テクスチャのうち前記テクスチャ優先順位の高いものを割り当てるテクスチャ割り当て部とを備える画像処理装置。

2 前記入力画像信号を、各ページ毎に複数のブロック領域に分割するブロック分割手段をさらに備え、

前記色味解析部は、前記入力画像の色味の解析を、分割された前記ブロック毎に行う請求項1記載の画像処理装置。

3 前記色味解析部は、前記入力画像に含まれるそれぞれの前記色インク信号毎の総和を求め、この総和が大きい順に高い支配順位を割り当てる請求項1記載の画像処理装置。

4 前記色味解析部は、前記入力画像に含まれるそれぞれの前記色インク信号毎の第1の総和を求め、前記色インク信号に応じた重み付け係数を対応する前記第1の総和に乗算した第2の総和を求め、この第2の総和が大きい順に高い支配順位を割り当てる請求項1記載の画像処理装置。

5 前記色味解析部は、

前記入力画像信号に含まれる前記色インク信号のうち、対応する前記色インク信号を受け取り、この色インク量の総和を求める、前記色インク信号毎に設けられた複数の画素値総和計算部と、

各々の前記画素値総和計算部が求めた前記色インク量の総和を比較し、この比較結果に基づいて前記インク別優先順位信号を出力する大小比較部とを有する請求項1記載の画像処理装置。

6 前記テクスチャ管理部は、最も優先順位の高いテクスチャを縦万線とする請求項1記載の画像処理装置。

7 前記テクスチャ管理部は、前記インク別優先順位信号のうち、対応する前記色インク信号の前記インク別優先順位信号に従い、対応する前記色インク信号のテクスチャパラメータを発生する、前記色インク信号毎に設けられた複数のテクスチャパラメータ発生部を有する請求項1記載の画像処理装置。

8 各々の前記テクスチャパラメータ発生部は、n (nは2以上の整数)段階の優先順位毎の画像処理パラメータを予め格納し、出力するn個の優先テクスチャパラメータ格納部と、

前記優先テクスチャパラメータ格納部がそれぞれ出力した前記画像処理パラメータのうち、前記インク別優先順位信号に従っていずれか一つを選択し、前記テクスチャパラメータとして出力するセレクタとをそれぞれ含む請求項7記載の画像処理装置。

9 前記テクスチャ割り当て部は、前記色インク信号と前記テクスチャパラメータとを与えられ、前記テクスチャパラメータを用いて

前記色インク信号に画像処理を施すことで、前記色インク信号のうち前記支配順位の高いものから順に、前記記録テクスチャのうち前記テクスチャ優先順位の高いものを割り当てた処理を行う請求項7記載の画像処理装置。

10 入力画像信号を与えられ、複数の色インク信号に分解する記録信号分解部と、

前記色インク信号を用いて、前記入力画像における支配的な2次元周波数成分を解析する周波数解析部と、

複数の記録テクスチャの基本周波数成分を管理するテクスチャ管理部と、

前記2次元周波数成分と前記記録テクスチャの基本周波数成分とに基づいて、前記色インク信号に前記記録テクスチャをそれぞれ割り当てていくテクスチャ割り当て部と、

を備える画像処理装置。

11 前記入力画像信号を、各ページ毎に複数のブロック領域に分割するブロック分割手段をさらに備え、

前記周波数解析部は、前記入力画像における支配的な2次元周波数成分の解析を、分割された前記ブロック毎に行う請求項10記載の画像処理装置。

12 前記周波数解析部は、前記入力画像におけるそれぞれの前記色インク信号毎の2次元周波数成分における直流成分以外のパワーが最大である成分を、前記支配的な2次元周波数成分とする請求項10記載の画像処理装置。

13 前記周波数解析部は、分解された前記色インク信号のうち対応するものを与えられ、2次元周波数空間画像信号に変換して出力する、前記色インク信号毎に設けられた複数の周波数空間変換部と、

前記2次元周波数空間画像信号のうち対応するものを与えられ、DC成分を除いて最大パワーを有する2次元周波数成分を求め、この周波数と、この周波数の水平成分と垂直成分との比から求められる角度とを、インク別周波数・角度情報として出力する、前記色インク信号毎に設けられた複数の基本周波数・角度判定部とを有する請求項10記載の画像処理装置。

14 前記テクスチャ管理部は、前記インク別周波数・角度情報を与えられ、前記色インク信号毎に対応して、テクスチャ周波数・角度情報を出力する角度・周波数パラメータ算出ルックアップテーブルと、

前記テクスチャ周波数・角度情報を与えられ、対応する色インク信号毎にインク別テクスチャパラメータを出力する、前記色インク信号毎に設けられた複数のテクスチャパラメータ発生部とを有する請求項13記載の画像処理装置。

15 前記テクスチャパラメータ発生部は、m種類のテクスチャ毎に設けられ、各テクスチャ毎のテクスチャパラメータを予め格納し出力する、m個のテクスチャパラメータ格納部と、

m種類の前記テクスチャパラメータと、前記テクスチャ周波数・角度情報を与えられ、前記テクスチャ周波数・角度情報に基づいていはずれか一つの前記インク別テクスチャパラメータを出力するセレクタとを含む請求項14記載の画像処理装置。

16 入力画像信号を与えられ、複数の色インク信号に分解するステップと、

前記色インク信号を用いて、前記入力画像の色味を解析し、前記色インク信号の支配順位を決定し、インク別優先順位信号を生成するステップと、

前記インク別優先順位信号に従い、複数の記録テクスチャに対してテクスチャ優先順位をそれぞれ割り当てるステップと、

前記色インク信号のうち前記支配順位の高いものから順に、前記記録テクスチャのうち前記テクスチャ優先順位の高いものを割り当てるていくステップとを備える画像処理方法。

17 前記入力画像信号を、各ページ毎に複数のブロック領域に分割するステップをさらに備え、

前記入力画像の色味を解析するステップでは、この解析を分割された前記ブロック毎に行う請求項16記載の画像処理方法。

18 前記入力画像の色味を解析するステップでは、前記入力画像信号に含まれるそれぞれの前記色インク信号毎の総和を求め、この総和が大きい順に高い支配順位を割り当てる請求項16記載の画像処理方法。

19 前記入力画像の色味を解析するステップでは、前記入力画像信号に含まれるそれぞれの前記色インク信号毎の第1の総和を求め、前記色インク信号に応じた重み付け係数を対応する前記第1の総和に乗算した第2の総和を求め、この第2の総和が大きい順に高い支配順位を割り当てる請求項16記載の画像処理方法。

20 前記入力画像の色味を解析するステップでは、

前記入力画像信号に含まれる前記色インク信号のうち、対応する前記色インク信号を受け取り、この色インク量の総和を求めるステップと、

各々の前記色インク量の総和を比較し、この比較結果に基づいて前記インク別優先順位信号を生成するステップとを含む請求項16記載の画像処理方法。

21 前記テクスチャ優先順位を割り当てるステップでは、最も優先順位の高いテクスチャを縦万線とする請求項16記載の画像処理方法。

22 前記テクスチャ優先順位を割り当てるステップでは、前記インク別優先順位信号のうち、対応する前記色インク信号の前記インク別優先順位信号に従い、対応する前記色インク信号のテクスチャパラメータを発生する請求項16記載の画像処理方法。

23 前記テクスチャパラメータを発生するステップでは、

n段階の優先順位毎の画像処理パラメータを予め格納して出力するステップと、

前記画像処理パラメータのうち、前記インク別優先順位信号に従っていざれか一つを選択し、前記テクスチャパラメータとして発生するステップとを含む請求項22記載の画像処理方法。

24 前記色インク信号に前記記録テクスチャを割り当てるステップでは、前記色インク信号と前記テクスチャパラメータとを与えられ、前記テクスチャパラメータを用いて前記色インク信号に画像処

理を施すことで、前記色インク信号のうち前記支配順位の高いものから順に、前記記録テクスチャのうち前記テクスチャ優先順位の高いものを割り当てた処理を行う請求項22記載の画像処理方法。

25 入力画像信号を与えられ、複数の色インク信号に分解するステップと、

前記色インク信号を用いて、前記入力画像における支配的な2次元周波数成分を解析するステップと、

複数の記録テクスチャの基本周波数成分を管理するステップと、

前記2次元周波数成分と前記記録テクスチャの基本周波数成分とに基づいて、前記色インク信号に前記記録テクスチャをそれぞれ割り当てていくステップと、

を備える画像処理方法。

26 前記入力画像信号を、各ページ毎に複数のブロック領域に分割するステップをさらに備え、

前記2次元周波数成分を解析するステップでは、前記入力画像における支配的な2次元周波数成分の解析を、分割された前記ブロック毎に行う請求項25記載の画像処理方法。

27 前記2次元周波数成分を解析するステップでは、前記入力画像におけるそれぞれの前記色インク信号毎の2次元周波数成分における直流成分以外のパワーが最大である成分を、前記支配的な2次元周波数成分とする請求項25記載の画像処理方法。

28 前記2次元周波数成分を解析するステップは、

分解された前記色インク信号のうち対応するものを与えられ、2

次元周波数空間画像信号に変換して出力するステップと、

前記 2 次元周波数空間画像信号のうち対応するものを与えられ、DC 成分を除いて最大パワーを有する 2 次元周波数成分を求め、この周波数と、この周波数の水平成分と垂直成分との比から求められる角度とを、インク別周波数・角度情報として出力するステップとを含む請求項 25 記載の画像処理方法。

29 前記記録テクスチャの前記基本周波数成分を管理するステップは、

前記インク別周波数・角度情報を与えられ、前記色インク信号毎に対応して、テクスチャ周波数・角度情報を出力するステップと、

前記テクスチャ周波数・角度情報を与えられ、対応する色インク信号毎にインク別テクスチャパラメータを出力するステップとを有する請求項 28 記載の画像処理方法。

30 前記テクスチャパラメータを発生するステップは、

m 種類のテクスチャ毎に設けられ、各テクスチャ毎のテクスチャパラメータを予め格納し出力するステップと、

m 種類の前記テクスチャパラメータと、前記テクスチャ周波数・角度情報を与えられ、前記テクスチャ周波数・角度情報に基づいていざれか一つの前記インク別テクスチャパラメータを出力するステップとを含む請求項 29 記載の画像処理方法。

要約書

入力画像の色味を解析し、最も支配的な色の順に、安定かつ滑らかなスクリーン角を割り当てていく。入力画像が例えば印刷物のように、網点情報を有する場合には、入力画像のCMYK毎の2次元周波数成分を解析し、その成分と干渉しないスクリーン角及び周波数を解析し、この解析結果に基づいて各種テクスチャを各色に割り当てていく。これにより、階調が安定かつ滑らかで、色再現性に優れた画像を出力することができる。